

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

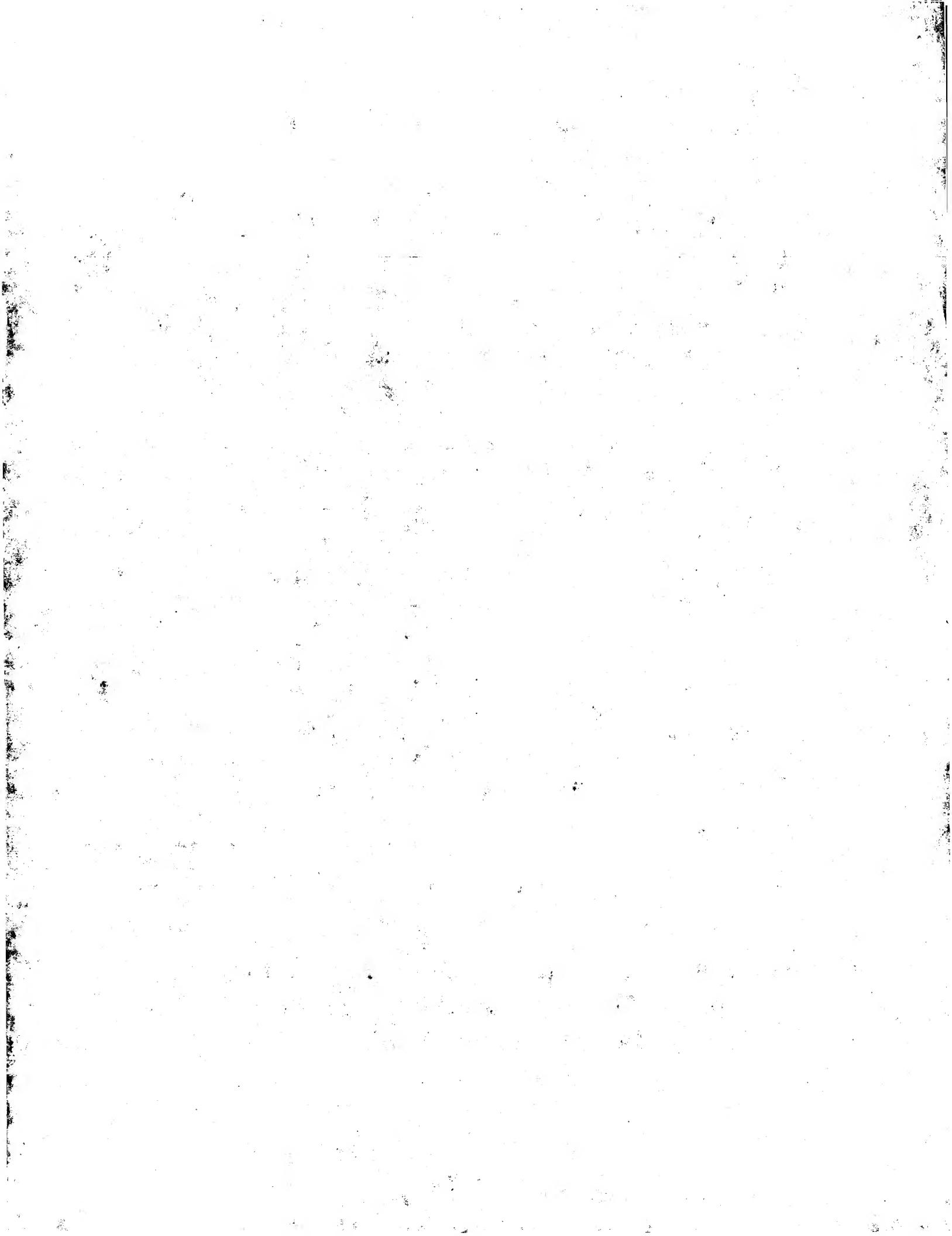
Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-352869
 (43)Date of publication of application : 06.12.2002

(51)Int.CI. H01M 14/00
 H01L 31/04

(21)Application number : 2001-160962

(71)Applicant : TOYOTA CENTRAL RES & DEV LAB INC
 AISIN SEIKI CO LTD

(22)Date of filing : 29.05.2001

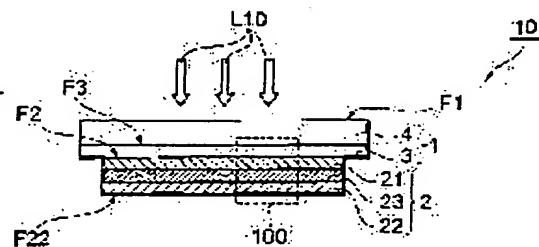
(72)Inventor : HIGUCHI KAZUO
 TSUKIGASE AZUSA
 INABA TADASHI
 AZUMA HIROZUMI
 MOTOHIRO TOMOMI
 TOYODA TATSUO
 NAKAJIMA JUNJI
 SANO TOSHIYUKI

(54) OPTICAL ELECTRODE AND DYE SENSITIZING TYPE SOLAR BATTERY HAVING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an optical electrode having a superior incident light absorbing efficiency and a dye sensitizing type solar battery having a superior energy conversion efficiency.

SOLUTION: The optical electrode 10 has a semiconductor electrode 2 with a light receiving surface F2, and a transparent electrode 1 arranged on the light receiving surface F2 so that the transparent electrode is adjacent to the semiconductor electrode. The semiconductor electrode 2 comprises a plurality of layers, each of which comprises a porous film composed of oxide semiconductor particle. The dye absorption density per a unit volume of the porous film for sensitizing dye in each layer decreases from the most inner layer 21 arranged in the closest position to the transparent electrode to the most outer layer 22 arranged in the farthest position to the transparent electrode.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

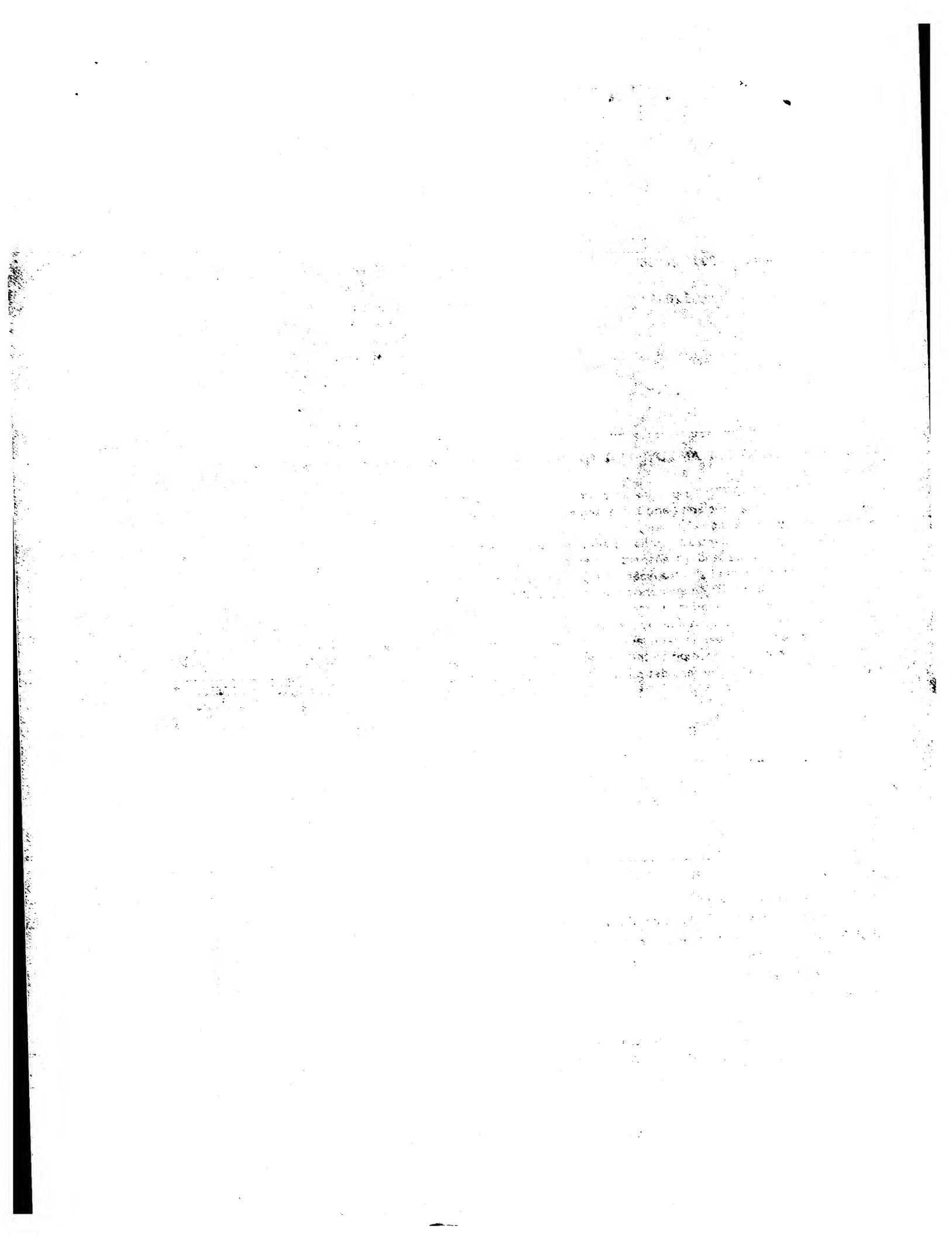
[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]



200

(4)

り合う箇同士の間に存在する層のうち、一部の層の間に位置する層の色蒸吸着密度を比較した場合、最外部の層の間に位置する層の色蒸吸着密度が最内部の層の間に位置する層の色蒸吸着密度よりも大きい場合においても、半導体電極における光電流が電界反応により効率よく進行させる観点から、最内部の層から最外部の層にかけて色蒸吸着密度が単間に減少している状況、又は、最外部の層と最内部の層との間に配置される層のうち、一部の層と組み合った層の色蒸吸着密度が同じ値をとる状態が好ましい。

[0018] また、本発明の光電池においては、最内部の層における色蒸吸着密度が $1 \times 10^{-13} \sim 1 \times 10^{-11} \text{ mol/cm}^2$ であり、かつ、最内部の層における色蒸吸着密度と最外部の層における色蒸吸着密度との差が $1 \times 10^{-14} \sim 9 \times 10^{-12} \text{ mol/cm}^2$ であること、および、半導体電極における光電流効率をより精密に向上させることができる。

[0019] ここで、最内部の層における色蒸吸着密度が $1 \times 10^{-13} \text{ mol/cm}^2$ 未満である一方、最外部の層における色蒸吸着密度が $1 \times 10^{-11} \text{ mol/cm}^2$ を超えると、入射光は吸収されるものの有効に電子注入される場合色蒸量が減少するおそれがある。また、最内部の層における色蒸吸着密度と最外部の層における色蒸吸着密度との差が $1 \times 10^{-14} \text{ mol/cm}^2$ 未満であると、逆に、

0015] 本発明の光電池は、半導体電極中の色蒸吸着密度も高い位置に配置される最内部の層から透明電極間にして最も低い位置に配置される最外部の層にかけて試してること、を特徴とする光電池を提供する。

0016] 以下、基面となる面（以下、基面といふ）にかけた半導体電極が半導体電極の受光面から半導体電極の電極間にしてことになる面（以下、基面といふ）にかけた半導

6
の間に配置される層のうち、一部の掠り合う同士の酸化物半導体の表面面積の平均値が同じ値をとる状態が好ましい。
100.0241また、この場合、最内部の層における低化

[0020] そして、上記と同様の観点から、最内部の層における色系吸収係数は $2 \times 10^{-13} \sim 5 \times 10^{-12} \text{ cm}^3/\text{cm}^2$ であることがより好ましく、 $4 \times 10^{-13} \sim 2 \times 10^{-12} \text{ cm}^3/\text{cm}^2$ であることが更に好ましい。

また、最内部の層における色系吸収係数と最外部の層における色系吸収係数は、 $2 \sim 500 \text{ m}^2/\text{g}$ で、かつ、最内部の層における色系半導体の比表面積の平均値と最外部の層における色系半導体の比表面積との差が $3 \sim 4.8 \text{ m}^2/\text{g}$ であることが好ましい。これにより、半導体電極面における光電変換効率が大幅に向上する。

おける色系濃度とその差は $6 \times 10^{-14} \sim 4 \times 10^{-12} \text{ mol/cm}^3$ であることがより好ましく、 $1 \times 10^{-13} \sim 1 \times 10^{-12} \text{ mol/cm}^3$ であることが更に好ましい。

[0021] 更に、本発明の光電極においては、各層における酸化物半導体の比表面積の平均値が最外層の層にかけて減少していることが好ましい。各層における酸化物半導体の比表面積の平均値が500 m^2/g を超えると入射光は吸収されるものの有効的に電子注入される酸電離率が減少するおそれがある。また、最内部の層における酸化物半導体の比表面積の平均値

前に述べたように顕微鏡の平面鏡の平均反射率は、半導体の表面積の平均値と最外部の層における酸化物半導体の表面積の平均値との差が $m^2/m^2 = 0$ 未満であると、透明電極に近い半導体電極の領域において電子注入する電離度が減少するため電離特性が低下するおそれがある。一方、この手の手法の一つであり、この場合には、半導体電極内に

の透明電極面に近い領域において最初に光電変換反応を行ふとともに、半導体電極内の透明電極から遠い領域において漏れ電流の発生をより確実に抑制することができる。

[0022] ここで、本発明において、「各層における無機化物半導体の表面面積の平均値が最外部の層にかけて減少している」状態とは、前述の各層における各層表面積の組合せ(同様に「各層における各層表面積の組合せ」として記述する)が、層構造の外側に於ける無機化物半導体の表面面積の平均値と最内部の層における無機化物半導体の表面面積の平均値との比が1.0～2.5であることがより好ましく2.0～10.0 m²/gであることが更に好ましい。また、最外部の層における無機化物半導体の表面面積の平均値と最内部の層における無機化物半導体の表面面積の平均値との比が1.0～2.5であることがより好ましく2.0～10.0 m²/gであることが更に好ましい。

外側の層の酸化物半導体の比表面積の平均値が他端に立つことより好ましく $1.0 \sim 9.0 \text{ m}^2/\text{g}$ であることが更に好ましい。

〔0023〕この場合にも、例えば、最内部の層から最外層にかけて、常に場に沿うる銀色半導体の比表面積の平均値が逐層にわたって逐層的に減少している状態を示す。

率を透明電極に最も近い最内部の層から最も遠い最外部の層にかけて大きくしていく方法と、各層ごとの細孔径分布の最大又は細孔径分布の平均値を色収吸着密度の各点を連絡する曲線とする。

、未だ開拓する力はない。

に、本研究の層の間に止まる層の段階物半導体電極と対極とが電極質を介して対向配置された色系電極型太陽電池であって、光電極が前述した本発明の光電極であることを特徴とする色系電極型太陽電池を提供する。このように、前述した本発明の光電極を用いることにより、本発明における光変換反応が最もよい。ただし、半導体電極における光変換反応を

により、吸れたエネルギー変換効率を有する色系増量型太陽電池を構成することができる。

〔発明の実施の形態〕以下、図面を参照しながら本発明の光吸収及び色差吸収型太陽電池の好適な実施形態について詳説する。なお、以下の説明では、同一または相当部分には同一符号を付し、図複数する説明は省略する。

図11は、本発明の光吸収型好適な実施形態を示す模式断面図である。また、図2は、図1に示した部品1-0の部分の拡大断面図である。更に、図3は、図1に示した光吸収部を備えた色差吸収型太陽電池を示す模式断面である。

図11は、半導体基板2を有する半導体基板2と、半導体基板2上に形成して配置された透明電極1とから構成されている。また、図3に示す色差吸収型太陽電池2.0と、対応CEとスベーサーSにより光吸収部1-0とが面CEとの間に形成される隙間に先端された電極部Eとが面CEとの間に形成される隙間に先端された電極部Eとが面CEとの間に

図面F-2において透鏡Eと接続している。
〔10032〕この色差屈折型太陽電池20は、透明電極1を透過して半導体基板2に照射される光L10によって、半導体基板2において電子を発生させる。そして、半導体基板2において発生した電子は、透明電極1に吸引されて外部に取り出される。
〔10033〕透明電極1の構成は特に限定されるものでないが、通常の色差屈折型太陽電池に搭載される透明電極1と同様の構成を用いることができる。例えば、図1及び図3の透明電極1は、ガラス基板の透明電極4の半導体基板2の間に光路を遮断するためのいわゆる透明電極3をコートした透明電極を有する。この透明電極3としては、液晶パネル、有機ELパネル等が用いられる透明電極を用いよい。例えば、ブルートレード・P-S02コートガラス、I-T0コートガラス、シムノ・A1コートガラス等が挙げられる。また、メッキ等による電極構造、ストライプ状など光が透過でき容易に加工した金属電極構造等をガラス基板の基板4上に設けたものでもよい。

〔0034〕透明基板4としては、樹脂/ハネル等に用いられる透明基板を用いてよい。具体的には透明ガラス基板、ガラス基板表面を適当に荒らすなどして光の反射を防止したもの、すりガラス状の半透明のガラス基板などがある。光を透過するものが透明基板材料として挙げられる。なお、光を透過するものであれば対向はガラスでなくてよく、プラスチック板、透明プラスチック膜、無物透明基板などでもよい。

〔0035〕図1及び図2に示すように、半導体電極2は、歯状物半導体粒子で構成される多孔質膜からなる。すなわち、半導体電極2は、透明絶縁1に最も近い位置に配置される屋内部の層

の間に配置される内部口 2 3 から構成されている。
 〔0036〕そして、3つの口のそれそれにおける色系吸収密度を比較すると、各々ごとの色系吸収密度は最も高い口 2 1から外部の口 2 2にかけて減少している。
 光透過率 10においては、上記の構造を有する半導体 2 を用ることにより、当該半導体部 2 内における光透過率は殆ど殆どが上記 3つの口の間に配置される内部口 2 3から構成されている。
 〔0037〕ここで、3つの口のそれそれの構造が上記の色系吸収密度の条件に合致して形成されている場合、最も高い吸収密度の口 2 1における色系吸収密度は最もしくは $1 \times 10^{-13} \sim 1 \times 10^{-11} \text{ mol} \cdot 1 / \text{cm}^2$ となるよう調節され、また、最も低い吸収密度の口 2 2における色系吸収密度との差は好ましくは $1 \times 10^{-14} \sim 9 \times 10^{-12} \text{ mol} \cdot 1 / \text{cm}^2$ となるよう調節部 2 が構成されている。
 〔0038〕各口ごとの色系吸収密度を上記の条件を満たすように調節する方法の一つとしては、各口における吸光度の比を既存部の比を基準とした平均比を既定のように調節する方法が挙げられる。

[10039] ここで、3つの口のそれぞれの色蒸吸着係数が各口の化物半導体の比表面積の平均値の条件に従って形成されている場合、内部の口21における酸化物半導体の比表面積の平均値はましまくは $2 \sim 5.0$ で、内部の口21における酸化物半導体の比表面積の平均値と外部の口22における酸化物半導体の比表面積の平均値との差はましまくは $3 \sim 4.8 \text{ m}^2/\text{g}$ となるように調整されてる。

[10040] そして、各口における酸化物半導体の比表面積の平均値を調整する方法としては、各口を構成する酸化物半導体粒子の平均粒径を調節する方法がある。ここで、各口を構成する酸化物半導体粒子の平均粒径を調節する場合には、各口ごとの酸化物半導体粒子の平均粒径を調節する場合には、各口ごとの酸化物半導体粒子の平均粒径を調節する。

[10041] そして、この場合には、外部の口22における内部の口21から外部の口22における酸化物半導体の比表面積の平均値を調整するようにする。

図 4 に示すように、外側部の口における酸化物半導体粒子 P 3 の平均粒径は 5.0 ~ 5.0 nm である。また、外側部の口 2 における酸化物半導体粒子 P 3 の平均粒径は 5.0 ~ 5.0 nm であることが好ましく、7.0 ~ 4.0 nm であることがより好ましい。また、外側部の口 2 における酸化物半導体粒子 P 3 の平均粒径は 5.0 ~ 5.0 nm であることが好ましく、7.0 ~ 4.0 nm であることがより好ましい。また、外側部の口 2 における酸化物半導体粒子 P 1 の平均粒径と員内部の口 2 における酸化物半導体粒子 P 1 の平均粒径との差は 2.0 ~ 3.0 nm であることが好ましく、2.5 ~ 2.5 nm であることがより好ましい。

【図 4】外側部の口における酸化物半導体粒子の平均粒径

電離化物半導体粒子の平均粒径との差が 1.0 nm 未満であると、透明電極に近い半導体電極の場所において電子注入する半導体素子の電離色深が減少するため電離特性が低下するとなるおそれがある。一方、この差が 4.0 nm を超えると、電極中の全電離色深が減少するおそれがある。

[0043] そして、図 2 は、半導体電極 2 の各口を構成する電離物半導体粒子 (P1 及び P3) の粒径を制御することにより、各層の電離吸収密度を上記の条件を満たすように制御した場合の一例を示している。

図 2 に、11 [0044] 以下、この場合について説明する。図 2 に示す半導体電極 2 の内部の口 2-1 は、主として、平均粒径の小さな酸化物半導体粒子 P1 とこの酸化物半導体粒子 P1 の表面に吸着された塗膜色素 P2 とから構成されている。また、内部の口 2-3 及び最外部の口 2-2 は、主として、酸化物半導体粒子 P1 と、この酸化物半導体粒子 P1 とよりも平均粒径の大きな酸化物半導体粒子 P1 及び塗膜色素 P2 とから構成されており、これら酸化物半導体粒子 P1 及び塗膜色素 P2 とから構成されて

(10047) 上記組成物半導体粒子P1及び組成物半導体粒子P3は特に限定されるものではなく、公知の組成物半導体粒子等を使用することができる。組成物半導体としでは、例えば、 TiO_2 , ZnO , SnO_2 , NbO_5 , Li_2O , WO_3 , ZrO_2 , La_2O_3 , Ta_2O_5 , $SrTiO_3$, $BaTiO_3$ 等を用いることができる。

(10048) また、半導体は焼成2の第一の半導体層P1及び焼成2の半導体層P2に含有される組成色系P2は特に限られるものではなく、可視光領域および/または赤外領域に吸収を持つ色系であればよい。この組成色系P2としては、金属性離子や半導体離子等を用いることができる。金属性離子としては銀フタロシアニン、チタニルフタロシアニン等の金属フタロシアニン、クロロフィルまたその導体、ヘミン、ルテニウム、オスミウム、鉄及

の吸盤の脚部（例えはスースーシアネットーピス（**0052**）、ビリジルー、**4**、ジカルボキシレート）**11**）等が挙げられる。右根色系としてテニウム（**111**）等が挙げられる。右根色系としては、メタルリーフタロシアン、シアニン系色系、ミタケラクロシアニン系色系、キサンテン系色系、トリフェニルメタノン系色系等を用いることができる。

10049 また、半導体電極2の厚みは、**3**～**5** μ mであることが好ましく、**5**～**30** μ mであることが好ましく、**6**～**18** μ mであることが好ましく、**3**～**30** μ m未満となると、色系吸収率が大きくなり光を有効に吸収できなくなる傾向が大きくなる。一方、半導体電極の厚みが 60μ mを超えると、半導体電極が大きくなり半導体に注入されたキャリアの移動距離が長くなるとともに、イオン活性度が増大して、右の色系にかかる影響が増大する。

0050 また、半導体電極2は、半導体電極2を形成された半導体への電子注入によって**11**のガラスへの露出が増加され、電池の出力特性が低下する傾向が大きくなる。

（051）更に、電解質Eの組成も光触起され半導体としてあってもよい。
次に、シリコン太極電池、液品・ホテル等に用いられるが極と同じものを用いてよい。併し、前記の電解質Eと同様の透明導電膜3上にP-Cu等の導電性銀線などでよく、透明電極1と同様の透明導電膜3を形成し、金銀導電部を電解質Eの頂部に形成する。
また、透明導電部を形成する導電性銀線は、前述の透明電極1と同じ構成を有するものであつてもよい。
（052）更に、電解質Eの組成も光触起され半導体としてあってもよい。

（0054）先ず、透明電極1を露呈する場合は、ガラスカーボネットなどの電気化学的に不活性な電極（はくさくせき）に塗布してこれらとの混合浴槽（ごうせうそう）に宿してからも使用できる。
（0055）また、スペーサーSの構成材料は特に限られておらず、例えば、シリカビーズ等を用いることなどができる。
（0056）1次に、図1に示した光電池1及び図3に示した色系増感型太陽電池2の製造方法の一例について説明する。
（0057）透明電極1を露呈する場合は、ガラス板等の基板4上に述べたフロードープSnO_x等の透明導電層3をスプレーコートする前の公知の方法と用いて形成することができる。

10 また、酸化剤を半導体の一部を溶解させることで、半導体電極の各凹口を焼付ける方法を用いるかわりに、半導体電極の各凹口を焼付ける方法を用いるかわりに、半導体半導体の一部を溶解して電気化学的に溶解する方法、又は、半導体電極の各凹口を焼成する酸化物半導体の一部を光照射した溶液中で光電気化学的に溶解させる方法がある。

により細かに曲線を求めることが可能である。
〔例題 8.1〕 次に、各口の空間限界を算出する方法について説明する。この方法は、半切体限界の条件に対する解説である。各口を形成するための屈曲半径を含むスラブ又はベースト固化半径は外の物理量を所定口に入れておき、これを具体的に除去することにより前述各口における色界限容密度の条件を満たす細孔（空洞）を形成する方法であり、各口の空隙率を通常容積にもとにした粗内部の口から最も遠い外部の口にかけて大さくしていく方法である。
〔解説 8.1〕 このような概念を形成する方法としては、

00087】(実施1)以下に示す手順により、図1に示した光印画10と同様の構成を有する光電板を作成する。更に、この光電板を用いて図3に示した色素濃縮型電極溶液池20と同様の構成を有する5×20mmのスクエア型電極溶液池20を用いて、図4に示す手順により、図1に示した光印画10と同様の構成を有する光電板を作成する。更に、この光電板を用いて図3に示した色素濃縮型電極溶液池20と同様の構成を有する5×20mmのスクエア型電極溶液池20を用いて、図4に示す手順により、図1に示した光印画10と同様の構成を有する光電板を作成した。

分子の平均距離は、光波光度計（大原久子社製）をもつて、レーザー光の効率光路を解消することにより求めた。
[0089] 並に、フロイド流第1～4のそれをわざに

コロイド油漬3及びコロイド油漬3を使用してP27とP1112との販日比をP27:P1112=3:7としたベースト(以下、ベースト4という)、コロイド油漬1及びコロイド油漬3を使用してP27とP1112との販日比をP27:P1112=1:1としたベースト(以下、ベースト5という)、コロイド油漬2を使用してP1128の含有量:12質量%のみを含むベースト(P1128の含有量:12質量%、以下、ベースト6という)、コロイド油漬4を使用してP1198のみを含むベースト(P1198の含有量:12質量%、以下、ベースト7という)、をそれぞれ調製した。

（0.092）そして、ベースト1を肉眼部の月21の形に用い、ベースト2を内臓口23の形成に用い、ベースト3を臓外部の月22の形成に用いた。すなわち、このベーストのSn02導電膜3上に、上述のベースト1をスクリーン印刷し、次いで乾燥させた。その後、大気中、4.50°Cの条件のもとで30分間焼成した。更に、ベースト2とベースト3を用いてこのスクリーン印刷脚と焼成とを繰り返すことにより、Sn02導電膜3上に月21に示す半導体層1を形成した。

例: 10 cm^2 、半導体電極の厚さ: $1.2 \mu\text{m}$ 、且内
部の凹2の凹厚: $4 \mu\text{m}$ 、内部凹2.3の厚さ: $4 \mu\text{m}$
、且外部の凹2.2の凹厚: $4 \mu\text{m}$ であり、且内部の凹
1.1内の色系吸収度: $1.5 \times 10^{-12} \text{ m}^{-1} \text{ cm}^{-1}$
、且内部の凹2.1内の色系吸収度: $1.5 \times 10^{-12} \text{ m}^{-1} \text{ cm}^{-1}$
、且外部の凹2.2内の色系吸収度: $8.3 \text{ m}^{-2}/\text{g}$ 、内部凹2.3の凹厚: $1.3 \times 10^{-12} \text{ m}^{-1} \text{ cm}^{-3}$ 、内部凹2.1内の色系吸
収度: $6.2 \text{ m}^{-2}/\text{g}$ 、且外部の凹2.2内の色系吸
収度: $1.06 \times 10^{-12} \text{ m}^{-1} \text{ cm}^{-3}$ 、且外部の凹2.3の凹厚: $5.2 \text{ m}^{-2}/\text{g}$ であった。

して油膜希釈や油膜除去を施すことによりT102粒子の濃度を低減し、更に、セルロース系の粘度調整剤を加えることにより以下に示すペーストを調製した。
17
100000 すなわち、コロイド油漿1を使用してP2
100000 7%を含むペースト (P27の含有量: 12質量%、
以下、ペースト1といふ)、コロイド油漿1及びコロイ
ド油漿4を使用してP27とP198との質量比をP2
7: P198 = 7: 3としたペースト (以下、ペースト
2といふ)、コロイド油漿1及びコロイド油漿4を使用
してP27とP198との質量比をP27: P198 = 11
1: 1としたペースト (以下、ペースト3といふ)、コ

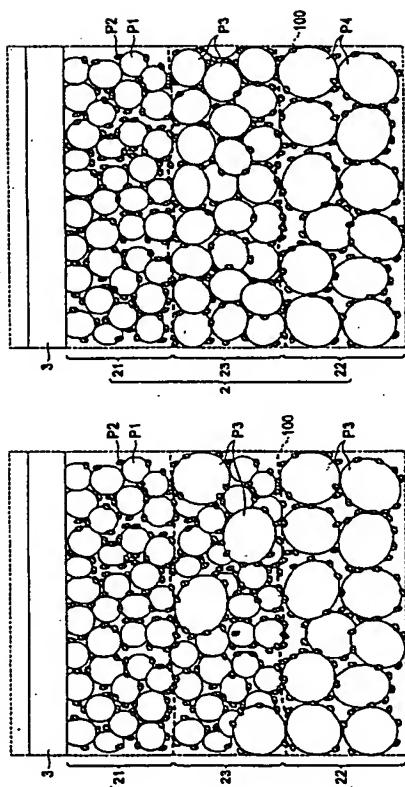
ヨド油漬、及びヨロイ油漬3を使用してP27とP1112との質日比をP27:P1112=3:7としたペースト(以下、ペースト4という)、コロイド油漬1及びヨロイ油漬3を使用してP27とP1112との質日比をP27:P1112=1:1としたペースト(以下、ペースト5という)、コロイド油漬2を使用してP128のものを含むペースト(P128の含有量:12質量を測定してP198のものを含むペースト(P198の含有量:12質量%、以下、ペースト6という)、コロイド油漬4を使用してP198のものを含むペースト(P198の含有量:12質量%、以下、ペースト7という)、をそれぞれ調製した。

合せ、半導体電極 2 と同様の構成の半導体電極を形成し、塗墨色
 系を含有していない光吸收面を作製した。
 (1) その後、半導体電極の裏面に色素を以下の
 样子で吸着させた。先ず、塗墨色系としてルテニウ
 ム錯体 [cis-((thiocyanato)-N⁵-bis(2'-biphenyl
 -4,4'-dicarboxylic acid)-naphthalene(11)] を用い、こ
 の錯体のエタノール溶液(塗墨色系の濃度: 3 × 1.0-4 mol
 /L)を調製した。次に、この溶液に半導体電極を没
 し、80 °Cの温度条件のもとで 20 分間放置した。こ
 れにより、半導体電極 2 の内部に塗墨色系を吸着させ
 た。次に、開放状態 V₀C を向上させるために、ルテニ
 ュム錯体を吸着した後、4-tert-ブチルシリジ
 ナアセトニトリル溶液に 1.5 分間浸した後、2.5 分に保
 た。その後、ルテニウム錯体を含む塗墨色系溶液中において乾燥させ、光吸收面 1 2 を完成
 させた。

の分子量は、分子量が約 100 の分子で構成され、分子量が約 1000 の分子で構成される。分子量が約 1000 の分子は、分子量が約 100 の分子と比較して、分子量が約 100 の分子よりも大きさが、最も外部の層 2 に形成される空隙部分 R によって形成されている。

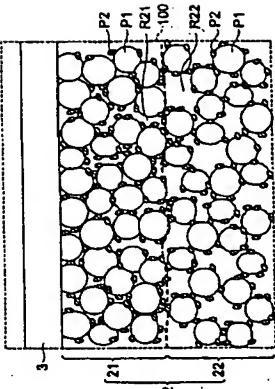
(15)

[図6]



(16)

[図10]



フロントページの続き

(72)発明者 月ヶ瀬 あづさ 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番
地の1 株式会社豊田中央研究所内

(72)発明者 鶴善 忠司 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番
地の1 株式会社豊田中央研究所内

(72)発明者 東 梅純 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番
地の1 株式会社豊田中央研究所内

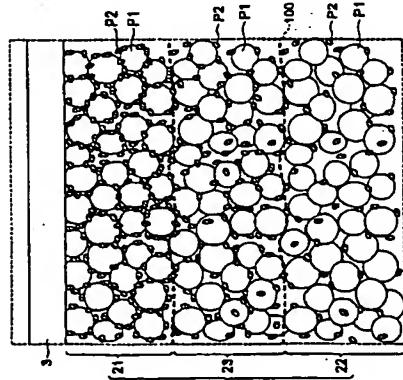
(72)発明者 元廣 友美 愛知県愛知郡長久手町大字長湫字横道41番
地の1 株式会社豊田中央研究所内

(72)発明者 量田 寶生 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシ
ン精機株式会社内

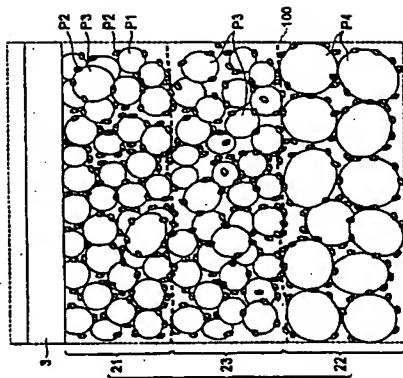
(72)発明者 中島 静二 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシ
ン精機株式会社内

(72)発明者 佐野 利行 愛知県刈谷市朝日町2丁目1番地 アイシ
ン精機株式会社内

[図7]



[図8]



57051 AA14 FA03 FA30 GA03
56032 AA06 AS16 CC11 CG16 FE02
EE07 EE16 RH02 HH04